语素意识与快速命名对汉语儿童阅读能力的影响：跨学段的中介效应分析*

赵英[1] 伍新春[2] 陈红君[2] 孙鹏[2] 王淏蘭[2]
([1]南京师范大学心理学院，南京 210097)
([2]北京师范大学心理学部，应用实验心理北京市重点实验室，
儿童阅读与学习研究院，北京 100875)

摘要 对 416 名二（低）、四（中）、六（高）年级（学段）的汉语儿童进行半年追踪，检验了语素意识与快速命名对两类阅读能力（理解与流畅性）的影响机制。结果表明，对于低学段的儿童而言，语素意识与快速命名通过字词识别准确性影响半年后的阅读能力，且字词识别流畅性在快速命名影响阅读流畅性的过程中发挥中介作用。对于中、高学段的儿童而言，语素意识与快速命名对半年后阅读理解的间接影响均不显著；字词识别准确性在语素意识影响阅读流畅性的过程中发挥中介作用，而字词识别流畅性的作用仅体现在中学段；快速命名通过字词识别准确性和字词识别流畅性影响到阅读流畅性。结果揭示了在小学不同学段，阅读理解与阅读流畅性的影响机制存在一定的共享性与特异性。

关键词 语素意识，快速命名，阅读理解，阅读流畅性

Mechanisms underlying the effects of morphological awareness and rapid automatized naming (RAN) on the reading abilities of Chinese Children: An analysis of mediating effects across different stages

ZHAO Ying[a] WU Xinchun[b] CHEN Hongjun[b] SUN Peng[b] WANG Haolan[b]
([a] School of Psychology, Nanjing Normal University, Nanjing 210097)
([b] Research Center of Children's Reading and Learning, Beijing Key Laboratory of Applied Experimental Psychology, Faculty of Psychology, Beijing Normal University, Beijing 100875)

Abstract

Reading is important for children's future academic success. Clarifying the mechanisms underlying reading ability has been a heated issue in reading research for decades. Most previous studies have focused solely on reading comprehension but scarcely paid attention to the mechanisms underlying reading fluency throughout elementary school. Reading fluency at the text level has been acknowledged as one of the indicators of children's overall reading competence. Therefore, the present study aimed to clarify the shareability and specificity of the mechanisms underlying Chinese children's reading comprehension and reading fluency across different developmental stages.

We recruited a total of 416 Chinese children in grades 2, 4 and 6 (lower, middle and upper stages) of elementary school and were then followed up for half a year. In the fall semester (Time 1), a series of tasks, including general cognitive ability; working memory; phonological,

* 江苏省社会科学基金青年项目(22YYC010)资助。
通信作者：伍新春, Email: xcwu@bnu.edu.cn

orthographic and morphological awareness; rapid automatized naming (RAN); word recognition accuracy; word recognition fluency and vocabulary knowledge, were administered. In the second or spring semester (Time 2), reading comprehension and reading fluency were administered. Three mediation models were fitted to the data with T1 morphological awareness and RAN as predictors, T1 word recognition accuracy, word recognition fluency, and vocabulary knowledge as mediators and T2 reading comprehension and reading fluency as outcomes. The remaining variables were controlled in all the three models.

Results indicated that morphological awareness and RAN significantly predicted reading comprehension and reading fluency at T2 via word recognition accuracy among children in the lower stage after controlling for the effects of T1 general cognitive ability, T1 working memory and T1 phonological and orthographic awareness. The mediating effect of T1 word recognition fluency in the contribution of T1 RAN to T2 reading fluency was also significant. However, in the middle and upper stages, the indirect effects of T1 morphological awareness and T1 RAN on T2 reading comprehension were not significant; for T2 reading fluency, the mediating role of T1 word recognition accuracy in the effect of T1 morphological awareness was significant in both stages, but the mediated role of T1 word recognition fluency was only significant in the middle stage. Moreover, T1 RAN contributed to it via T1 word recognition accuracy and fluency.

These findings attest to both the shareability and specificity in the mechanisms underlying reading comprehension and reading fluency across different developmental stages. These findings suggest that reading fluency should be incorporated as a legitimate index of children's reading ability. They further imply that the developmental stages require consideration when exploring the mechanisms underlying the effects of morphological awareness and RAN on reading abilities (comprehension and fluency). This study provides empirical evidence for understanding the science of reading development among Chinese children and has important implications for future reading research and educational intervention.
Key words Morphological awareness, Rapid automatized naming (RAN), Reading comprehension, Reading fluency

1 前言

早期的阅读研究主要关注准确性，如阅读理解等。阅读理解指个体联系先前知识经验，将书面材料与头脑中的知识相匹配，并建构文本心理表征的过程(Perfetti et al., 2005)。然而，阅读流畅性，尤其是篇章层面的朗读流畅性也是一种重要的阅读能力(Fuchs, 2001)，二者相结合的方法可以更为准确地筛选出有学业风险的儿童(Baker et al., 2015)。基于阅读流畅性的多维度观(Hudson et al., 2009)，效率和自动化是其核心之所在。因此，与以往研究相一致(e.g., 周婷娜 等, 2021; Jenkins et al., 2003; Kim, 2015)，本研究中阅读流畅性指文本或篇章朗读流畅性，即个体准确而快速地出声朗读书面文本材料的能力。作为表征整体阅读能力的指标，阅读理解更偏向篇章阅读（文本理解）的准确性程度，而阅读流畅性则更依赖篇章阅读（文本加工）的自动化水平，两者的影响机制可能不同。

阅读理解侧重文本意义理解的准确性程度，而在语义信息的加工过程中不可避免地涉及对语素的感知和操作。因此，个体对最小意义单元的感知和操作能力，即语素意识，与阅读理解之间存在密切关系(Kuo & Anderson, 2006)。Deacon 等(2014)追踪三年级的英语儿童至四年级，对两个年级分别进行了分析，发现语素意识既可以直接预测、也可以通过字词技能间接影响阅读理解。汉语是一种表意文字，其在书写体系、形-音对应规则等方面的独特性决

定了语素意识在汉语儿童阅读发展中的核心作用(Cheng et al., 2017; Shu et al., 2006)。有研究表明，在控制了语音和正字法意识后，语素意识对阅读理解的影响在二至四年级的汉语儿童中仍稳定存在(Li & Wu, 2015)。Pan 等(2016)进一步发现汉语儿童 4 至 6 岁时的语音和语素意识可以通过 7 至 10 岁时的语素意识影响 11 岁的阅读理解。相对而言，有关语素意识对阅读流畅性影响的研究较少。Cohen-Mimran (2009)以希伯来语的儿童为对象，发现语素意识好的儿童可以更为流畅地阅读文本材料。在汉语中可能尤为如此。汉语文本没有空格，儿童需要利用语素意识来判断目标字是独立表意的，还是与前一个或后一个字组成复合词的。喻艳玲 等(2023)、Pan 等(2016)通过纵向研究设计，发现了早期语素意识对后期句子默读流畅性的影响。因此，语素意识可能有利于汉语儿童确定词语的边界，从而实现流畅阅读。

快速命名指个体尽可能快速地命名熟悉材料的能力，反映了阅读所需认知基础的重要方面，在拼音文字与非拼音文字的研究中均被证明是多项阅读技能的影响因素(e.g., Pan et al., 2011; Wei et al., 2015)。在快速命名任务中，儿童需要对材料进行加工、对语音表征进行提取等，因此其与阅读活动相关。以加拿大儿童为对象的研究发现，在考虑了听力理解和假词解码的情况下，命名速度可以显著解释阅读理解的变异，但效应量较小；当控制真词解码时，命名速度对阅读理解的影响几乎不显著（四个任务中三个均不显著）(Johnston & Kirby, 2006)。对此，该研究指出，可能的原因是真词解码在命名速度与阅读理解之间发挥中介作用。Hjetland 等(2019)的研究发现了早期快速命名对于字词解码而非阅读理解的直接作用。由于快速命名与阅读流畅性均十分依赖加工的效率或速度，二者的关系相对更为密切(Norton & Wolf, 2012)。例如，在三种拼音文字中，快速命名均与阅读速度而非阅读的准确性相关(Ziegler et al., 2010)。有关汉语儿童的研究表明，儿童 5 岁时快速命名的能力是其 7 至 10 岁时句子默读流畅性独特且稳定的影响因素(Pan et al., 2011)。

基于阅读简单观，字词识别（解码）和词汇知识是阅读活动的两个基本要素(Hoover & Gough, 1990; Yan et al., 2021)。字词识别准确性对阅读理解的影响被许多研究证实，而字词识别流畅性与文本阅读流畅性则都十分依赖加工时的速度和效率，因此二者之间关系更为密切(Altani et al., 2020; Wang et al., 2019)。相对而言，可以推测，虽然准确地识别字词也是流畅性发展的前提，而字词识别流畅性则有利于个体分配更多的认知资源用于文本意义建构，发展阅读理解(Laberge & Samuels, 1974)，但是在同时考虑字词识别准确性与字词识别流畅性对两项阅读能力影响的情况下，不同语言单元准确性与流畅性之间的交叉效应是否存在尚不清晰。此外，词汇知识是阅读简单观框架下的另一个重要指标，与阅读理解的关系较为密切(Braze et al., 2016)。有研究发现，四岁汉语儿童词汇知识的起始水平和以后的发展速率可以预测十一岁时的阅读理解(Song et al., 2015)。然而，探讨词汇知识与阅读流畅性关系的研究较少。基于交互补偿模型(Stanovich, 1980)，语境可以通过自上而下的机制帮助落后读者弥补较慢的阅读过程。因此，可以提供语义支持的词汇知识对于个体的阅读流畅性也十分必要。虽然 Kim(2015)发现了表达性词汇对两项阅读能力都有显著的预测作用，但其研究对象为幼儿园的韩语儿童，而汉语儿童的研究则仅关注了句子默读流畅性(Song et al., 2015)。因此，词汇知识对汉语儿童阅读流畅性的影响还有待进一步探讨。

无论是字词识别还是词汇知识，其顺利习得都依赖于底层语言和认知技能的发展。以往研究发现了语素意识对字词识别准确性和词汇知识，快速命名对字词识别流畅性的预测作用，但其余路径尚存在一定的争议(赵英 等, 2016; Liu & McBride-Chang, 2010; Wei et al., 2015)。因此，需全面考察三类字词技能在语素意识与快速命名影响儿童整体阅读能力过程中的中介机制。然而，由于支持词汇知识在快速命名与阅读能力之间中介作用的理论及实证基础较为薄弱，因此本研究未考虑该中介路径。此外，以往关于阅读能力机制的研究多仅以阅读理解为因变量。有研究对一年级汉语儿童进行为期两年的追踪，发现字词阅读流畅性在语素意识与阅读理解之间发挥中介作用(程亚华 等, 2018)。Deacon 等(2014)的研究发现对于三、四年

级的英语儿童，字词阅读技能（准确性）可以部分中介语素意识与阅读理解的关系。然而也有一些研究未发现字词阅读技能的中介作用(e.g., Kieffer et al., 2013; Kieffer & Lesaux, 2012)，除被试语言等不同外，这些研究的对象为六年级及以上的学生。以上不一致的结果表明，被试的年级或所处的发展阶段可能是造成阅读能力的影响机制存在差异的因素之一。

阅读发展阶段论(Chall, 1983)认为，个体阅读能力的习得包含许多阶段，在不同的发展阶段阅读的本质可能存在差异。对于处在学习阅读(learning to read)阶段的儿童而言，字词识别是其主要任务；而在过渡阶段，儿童的阅读逐渐变得流畅；到了从阅读中学习（reading to learn）的阶段，儿童开始从较为复杂的文本中获得新的知识。在发展过程中，一些阅读的子技能逐渐成熟，并在不同阶段发挥不同的作用。例如，一些基于阅读简单观而展开的研究发现，解码和言语理解的相对重要性在不同发展阶段有不同的体现(e.g., Joshi et al., 2015; Yan et al., 2021)。在汉语儿童阅读发展的早期，字词识别即解码能力更为重要；随着年级的升高，言语理解的作用会逐渐突显。相似地，Kim(2020)的直接和间接模型也提出了动态关系假设，即字词技能及其相应要素，如语音、字形及语素等，在阅读发展的早期发挥着较大作用，在后期作用可能逐渐减弱。重要的是，该假设同样适用于阅读流畅性。需要指出的是，本研究将阅读流畅性界定为篇章层面朗读流畅性。Fuchs 等(2001)曾对不同类型的流畅性进行对比分析，发现用篇章朗读流畅性来表征儿童的阅读能力才更为合适。然而，以往关于汉语儿童的研究多关注句子默读流畅性(e.g., 喻艳玲 等, 2023; Pan et al., 2016; Song et al., 2015)。Zhao 等(2019)的研究指出，阅读理解与句子默读流畅性的影响机制存在差异；基于 Ruan 等(2018)的元分析，几乎没有关于汉语篇章朗读流畅性影响机制的研究。一方面，阅读理解与阅读流畅性可能共同发展并共享一些影响因素(Jenkins et al., 2003)。另一方面，与阅读理解更注重“理解的准确率”相对应，阅读流畅性更多的与“速度”或“自动化”相提并论。因此，语素意识与快速命名对阅读理解与阅读流畅性的相对影响及字词技能的中介机制需通过跨学段的纵向研究进一步探讨。

除特定的认知和言语技能外，一般认知能力和工作记忆与阅读能力之间也存在一定的关系，需对二者进行统计控制(e.g., Cheng et al., 2017; Peng et al., 2018)。此外，与语素意识一样，语音和正字法意识同属于元语言意识，三者之间存在一定的重叠，且在很大程度上影响着字词加工的质量和阅读能力的发展(e.g., Kuo & Anderson, 2006; Li et al., 2012; Shu et al., 2008)。因此，对语音及正字法意识进行统计控制可以获得更加可靠的结果。

综上，本研究旨在控制以上变量的基础上，探讨语素意识与快速命名对小学不同学段汉语儿童两项阅读能力的影响机制。研究问题如下：（1）语素意识与快速命名是否能通过字词识别准确性、字词识别流畅性和词汇知识影响到篇章阅读能力？（2）阅读理解与阅读流畅性的影响机制是否存在一定的共享性与特异性？（3）影响机制是否会随着学段的不同而有所差异？儿童阅读能力的习得是一个循序渐进的过程，因此可以推测，底层的语素意识与快速命名可以通过字词技能影响到篇章阅读能力；由于阅读理解与阅读流畅性的本质不同(Hudson et al., 2009; Perfetti et al., 2005)，因此二者的影响机制存在一定的共享性与特异性，如语素意识与阅读理解的关系可能较为密切，而快速命名是阅读流畅性的重要因素；基于阅读发展阶段论(Chall, 1983)，不同学段的影响机制存在一定差异，如阅读能力的中介机制在发展早期可能更为突显。

2 研究方法

2.1 被试

选取湖南省长沙市二、四、六年级共 9 个班的小学生为被试，分别对应于低、中、高学段。第一次测试时间（T1）为秋季学期，第二次测试时间（T2）为第二年的春季学期，两次测试间隔约为半年。第二次施测时，有 1 名儿童转学离开，流失的儿童在上学期各项任务

上的表现与其他儿童无显著差异（*ps* ＞ 0.05），为随机流失。一些儿童因为生病、参加课外活动等原因未参加所有的测验，共有 416 名（男生 219 名，女生 197 名）儿童完整参与了本研究的所有测验，各个年级被试的性别、年龄等具体人口学信息见表 1。儿童的父亲和母亲受教育程度为“研究生及以上”水平者所占比例分别为 18.5%和 14.9%，“本科”水平者分别为 46.6%和 43.5%，“大专”水平者分别为 19.5%和 23.6%，“高中（职高/中专）”水平者分别为 9.4%和 14.2%，“初中”水平者分别占 3.8%和 2.9%，“小学及以下”水平者分别为 0.2%和 0。此外，有 1.9%的父亲和 1.0%的母亲未报告其受教育程度。所有儿童的母语均为汉语，没有明显的智力和语言发育迟滞，不存在明显的生理障碍。

表 1 各学段汉语儿童的基本人口学信息

		低学段（二年级）	中学段（四年级）	高学段（六年级）
人数	总	130	134	152
	男	63	67	89
	女	67	67	63
年龄（年）	*M*	7.70	9.65	11.61
	SD	0.32	0.35	0.33

2.2 测验任务

2.2.1 非言语智力

采用瑞文推理测验来测量非言语智力。儿童需要从 6~8 个选项中选择最为合适的选项，将目标图片补充完整(张厚粲, 王晓平, 1989)。共 60 个项目，按照难度递增的顺序分为 5 组。每个正确答案记 1 分。该任务的内部一致性系数为 0.87。

2.2.2 工作记忆

采用数字倒背任务来测量工作记忆。主试口头呈现一系列数字，要求儿童将所听到的数字串倒背出来(Zhao et al., 2019)。共包含 10 组项目，每组 2 个，不同项目组中数字的个数从 3 至 12 个。正式任务开始前，有两个练习项目。当儿童无法正确倒背出同一组中的两个项目时，则停止该测验。每正确回答一个项目得 0.5 分。该任务的内部一致性系数为 0.82。

2.2.3 语音意识

采用音位删除任务来测量语音意识。主试口头呈现一个音节，要求儿童先进行跟读，然后说出删除某个目标音位后，剩下的音节的发音(Shu et al, 2006)。共包含 12 个项目，目标音位分别位于音节的前、中、后三个位置。任务开始前，有三个练习项目。每答对一个项目记 1 分。该任务的内部一致性系数为 0.66。

2.2.4 正字法意识

通过假字判断任务来测量正字法意识。主试告诉儿童下面有一些是他们从来没有见过的汉字，有一些则不是汉字，要求他们逐一判断每一个符号是不是汉字(Li & Wu, 2015)。共包含 90 个项目，其中 45 个为不符合正字法规则的非字，包含部件错误、位置错误、笔画乱写三种类型；另外 45 个是符合正字法规则的假字，作为填充材料。因此，非字应该判断为“×”，而假字则为“√”。假字作为填充材料不计入最终得分，每答对一个记 1 分。该任务的内部一致性系数为 0.84。

2.2.5 语素意识

采用复合词产生任务来测量语素意识。主试口头呈现一个情境或问题，要求儿童用尽可能简短、合适的词语来表达这个新奇的事物，如“形状像耳朵的果子叫什么呢？”(赵英 等, 2016; Liu & McBride-Chang, 2010)。共包含 20 个项目，从易到难排列，涉及两语素和三语素两组不同的难度水平，每组有四个练习项目。当儿童连续 5 个项目均无法正确回答时，则停止该部分的测验。由两个评分者进行 0、1、2、3 分的评定，均值为最终得分。评分者会拿到一份详尽的、学生可能存在的答案清单，每个答案都对应有具体的分数。例如，答案“耳

果”得 3 分，“耳果子”、“耳朵果”得 2 分，“耳朵果子”得 1 分，“耳像果”等得 0 分。评分标准为儿童是否能够提取出关键的语素、能否产生出正确的词语结构以及最终的答案是否简洁，即一个语素意识发展充分的儿童应该可以识别出关键语素，并将语素组合成正确、简洁的结构。该任务的评分者一致性为 0.98，内部一致性系数为 0.73。

2.2.6 快速命名

采用数字命名任务来测量快速命名。儿童需要尽可能快速而准确地对数字矩阵进行命名(Li et al., 2012)。共有 1、3、4、5、8 五个数字，每个数字出现五次，随机排列，形成一个 5 × 5 的数字矩阵。儿童按照从上到下，从左到右的顺序命名两次，平均时间为最终得分。该任务的重测信度为 0.82。

2.2.7 字词识别准确性

采用汉字识别任务来测量字词识别准确性。给儿童书面呈现 150 个从易到难排列的汉字，要求儿童按照顺序、尽可能准确地进行命名(Li et al., 2012; Zhao et al., 2019)，不对儿童命名的速度做具体要求。如果连续 15 个命名错误或者无反应，则停止该测验。每一个命名正确的项目记 1 分，命名正确的总字数为该任务的最终得分。基于前人的研究（Li et al., 2012），该任务的一致性信度可达到 0.99。

2.2.8 字词识别流畅性

采用词表朗读任务来测量字词识别流畅性。主试给儿童书面呈现 100 个高频、常见的汉语双字词，要求儿童按照顺序、尽可能快速而准确地进行命名(程亚华 等, 2018)。在儿童命名的过程中，主试在记录单上标注儿童读错的地方，并记录所用的时间。以每分钟正确命名的词数作为该测验的最终得分。

2.2.9 词汇知识

采用词汇定义任务来测量词汇知识。参照 Mcbride-Chang 等(2008)的研究，主试口头呈现一系列词语并要求儿童解释(Song et al., 2015)。共包含 32 个项目，从易到难排列，任务开始前有一个练习项目。当儿童连续 5 个项目均无法正确解释时，则停止测验。主试记录儿童的原始答案，而后由两个评分者进行 0、1、2 分的评定，均值为最终得分。该任务的评分者一致性为 0.98，内部一致性系数为 0.89。

2.2.10 阅读理解

采用篇章理解任务来测量阅读理解。儿童需要阅读四篇书面文章，并根据内容回答问题，其中两篇为记叙文，两篇为说明文。由于主要考察儿童对文本材料理解的准确性程度，为了防止出现天花板或者地板效应，采取锚题的测验设计，即中学段有两篇文章（一篇说明文和一篇记叙文）与低学段相同，另外两篇与高学段相同(Chen et al., 2023)。文章字数最短为 253 个字，最长为 1179 个字。每篇文章后有 10 道单选题，参照国际阅读素养进展研究（Progress in International Reading Literacy Study，简称 PIRLS）的测验形式，共涉及四种不同的类型，每个类型的题目约为 2~3 道：直接提取信息；对信息进行推论；解释与整合观点、信息；检验及评价内容、语言等。每答对一道题记 1 分，以四篇文章的总分作为最终得分。三个学段的内部一致性系数分别为 0.78、0.76 以及 0.75。

2.2.11 阅读流畅性

采用篇章朗读任务来测量阅读流畅性。儿童被要求又快又好地出声朗读四篇书面文章，其中两篇为记叙文，两篇为说明文。由于流畅性任务中的材料通常较为简单，因此本研究中三个学段的测验材料相同。文章最短为 234 个字，最长为 420 字，两篇较短的文章曾被成功地用来测量小学低、中年级汉语儿童的阅读流畅性(周婷娜 等, 2021)。在儿童阅读的过程中，主试在记录单上标注儿童读错的地方，并记录每篇文章所用的时间。计算出每分钟正确朗读的字数，并取四篇文章的平均分为最终得分。四篇文章得分的相关系数范围为 0.92~0.95。

2.3 研究程序

在施测之前征得了学校、老师及学生家长的知情同意。一般认知能力、正字法意识和阅读理解为纸笔形式的集体施测，在儿童的班级内进行；工作记忆、快速命名、语音意识、语素意识、字词识别准确性、字词识别流畅性、词汇知识以及阅读流畅性为一对一的个别施测，在学校提供的会议室内进行。参与施测的主试为心理学的高年级本科生或研究生，并接受统一的主试培训。除阅读理解与阅读流畅性在 T2 进行施测外，其余任务在 T1 进行。为了避免疲劳效应，每次施测的总时间不超过 40 分钟。

3 结果

3.1 描述性统计与相关分析

各个任务上得分的偏度和峰度见表 2。可以看出，大部分任务的得分基本符合正态分布。中、高学段语音意识的峰度大于 3（小于 3.5），这可能是因为中、高学段儿童的语音意识得分存在天花板效应。对峰度大于 4（偏度小于 2）的快速命名得分进行 log 转换，与原始数据结果相比，转换后的数据结果并没有实质性的变化。因此，文中报告的为原始数据的结果。

表 2 低、中、高三个学段各个变量的偏度和峰度

变量	低学段		中学段		高学段	
	偏度	峰度	偏度	峰度	偏度	峰度
一般认知能力	–0.56	–0.04	–0.82	0.40	–0.42	–0.33
T1 工作记忆	0.61	0.20	0.52	–0.19	0.85	–0.05
T1 语音意识	–0.82	–0.38	–1.74	3.35	–1.77	3.10
T1 正字法意识	–1.15	2.04	–1.34	2.35	–1.43	2.31
T1 语素意识	–0.04	–0.37	–0.59	0.73	–1.00	0.90
T1 快速命名	0.56	0.41	1.54	4.94	0.61	0.04
T1 字词识别准确性	–0.36	–0.50	–1.27	2.23	–0.99	0.48
T1 字词识别流畅性	0.60	1.49	–0.15	–0.07	0.75	1.99
T1 词汇知识	0.67	0.82	–0.34	–0.24	–0.46	0.52
T2 阅读理解	–1.16	1.69	–1.00	0.77	–1.13	1.32
T2 阅读流畅性	0.31	0.22	–0.15	–0.21	0.56	1.58

三个学段儿童在各个任务上得分的均值及标准差见表 3。为了探索不同学段在各个任务上得分的差异，采用 ConQuest 软件对阅读理解的原始分进行等值处理(Adams et al., 2015)，并将能力得分转换为标准分。方差分析的结果表明，除语音意识和正字法意识外，三个学段在其他任务上的得分存在显著差异（$ps < 0.001$）。然而，四、六年级儿童语素意识的得分不存在显著差异，且六年级语素意识得分的均值远低于满分 60 分。未来研究可以追踪小学儿童至中学阶段，检验语素意识在中学阶段是否仍存在显著的增长。此外，各变量之间的相关结果见表 4 至表 6。从相关分析的结果中可以看出，三个年级儿童阅读理解与阅读流畅性之间的相关均显著。此外，从相关系数的大小来看，相对而言，语素意识与阅读理解的关系可能更为紧密（$r_{G2} = 0.39, r_{G4} = 0.41, r_{G6} = 0.40; ps < 0.001$）；反过来，快速命名与阅读流畅性的关系更为紧密（$r_{G2} = –0.53, r_{G4} = –0.47, r_{G6} = –0.58; ps < 0.001$）。

表 3 三个学段儿童在各任务上得分的描述性统计和差异检验

变量	低学段		中学段		高学段		F	η_p^2	事后比较
	M	SD	M	SD	M	SD			
一般认知能力	39.45	6.91	42.74	6.71	45.19	7.44	23.25^{***}	0.10	2 < 4 < 6
T1 工作记忆	1.72	0.98	2.52	1.18	3.32	1.60	52.80^{***}	0.20	2 < 4 < 6
T1 语音意识	10.81	1.30	10.66	1.73	10.39	2.04	2.13	0.01	—

T1 正字法意识	36.94	5.43	38.10	5.65	37.58	6.21	1.32	0.01	—
T1 语素意识	25.70	9.44	34.36	9.17	35.18	10.08	40.44***	0.16	2 < 4 = 6
T1 快速命名	10.11	2.37	8.67	2.04	7.36	1.63	65.60***	0.24	2 > 4 > 6
T1 字词识别准确性	75.35	24.48	117.16	13.62	127.95	11.33	357.78***	0.63	2 < 4 < 6
T1 字词识别流畅性	72.79	16.97	87.79	15.87	102.87	21.33	94.13***	0.31	2 < 4 < 6
T1 词汇知识	18.57	5.54	30.44	7.18	35.75	7.97	215.80***	0.51	2 < 4 < 6
T2 阅读理解_原始	32.35	4.64	30.72	4.57	31.17	4.73	—	—	—
T2 阅读理解_等值	–0.63	0.97	0.11	0.86	0.44	0.86	51.82***	0.20	2 < 4 < 6
T2 阅读流畅性	177.87	46.52	222.57	40.71	279.35	62.34	138.89***	0.40	2 < 4 < 6

注：由于无法直接对阅读理解的原始得分进行差异检验，故对其进行等值处理；仅在方差分析时使用阅读理解等值处理后的分数。

表 4 低学段儿童两个时间点各个变量之间的相关

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.一般认知能力	—									
2. T1 工作记忆	0.24**	—								
3. T1 语音意识	0.11	0.04	—							
4. T1 正字法意识	0.05	0.15	–0.10	—						
5. T1 语素意识	0.22*	0.26**	0.17	–0.03	—					
6. T1 快速命名	–0.06	–0.11	–0.29**	–0.06	–0.21*	—				
7. T1 字词识别准确性	0.17	0.20*	0.18*	0.05	0.39***	–0.35***	—			
8. T1 字词识别流畅性	0.14	0.23**	0.22*	–0.02	0.32***	–0.63***	0.63***	—		
9. T1 词汇知识	0.09	0.09	0.06	–0.24**	0.32***	–0.11	0.29**	0.24**	—	
10. T2 阅读理解	0.40***	0.17	0.10	–0.08	0.39***	–0.13	0.61***	0.40***	0.27**	—
11. T2 阅读流畅性	0.11	0.20*	0.11	–0.06	0.36***	–0.53***	0.69***	0.80***	0.34***	0.52***

注：*** $p < 0.001$；** $p < 0.01$；* $p < 0.05$。下同。

表 5 中学段儿童两个时间点各个变量之间的相关

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.一般认知能力	—									
2. T1 工作记忆	0.11	—								
3. T1 语音意识	0.31***	0.27**	—							
4. T1 正字法意识	0.08	–0.07	–0.08	—						
5. T1 语素意识	0.19*	0.22*	0.30***	0.08	—					
6. T1 快速命名	–0.22*	–0.17	–0.17	0.08	–0.13	—				
7. T1 字词识别准确性	0.37***	0.28**	0.26**	–0.02	0.44***	–0.44***	—			
8. T1 字词识别流畅性	0.26**	0.16	0.26**	0.002	0.30***	–0.59***	0.45***	—		
9. T1 词汇知识	0.21*	0.22**	0.14	–0.08	0.34***	–0.27**	0.54***	0.28**	—	
10. T2 阅读理解	0.45***	0.18*	0.38***	–0.08	0.41***	–0.28**	0.52***	0.40***	0.39***	—
11. T2 阅读流畅性	0.39***	0.23**	0.33***	–0.09	0.34***	–0.47***	0.58***	0.71***	0.36***	0.51***

表 6 高学段儿童两个时间点各个变量之间的相关

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.一般认知能力	—									

2. T1 工作记忆	0.44***	—								
3. T1 语音意识	0.15	0.25**	—							
4. T1 正字法意识	0.15	0.08	–0.14	—						
5. T1 语素意识	0.37***	0.16*	0.17*	0.11	—					
6. T1 快速命名	–0.06	–0.21*	–0.01	0.27**	–0.08	—				
7. T1 字词识别准确性	0.37***	0.38***	0.29***	–0.13	0.42***	–0.35***	—			
8. T1 字词识别流畅性	0.19*	0.30***	0.15	–0.14	0.18*	–0.68***	0.38***	—		
9. T1 词汇知识	0.39***	0.34***	0.25**	–0.04	0.45***	–0.14	0.47***	0.32***	—	
10. T2 阅读理解	0.53***	0.45***	0.21**	–0.04	0.40***	–0.15	0.48***	0.28***	0.47***	—
11. T2 阅读流畅性	0.19*	0.30**	0.19*	–0.18*	0.19*	–0.58***	0.49***	0.74***	0.24*	0.36***

3.2 不同学段语素意识与快速命名对阅读能力影响的中介机制分析

为了检验语素意识与快速命名对两类阅读能力影响机制的异同，分别对三个学段建立中介模型进行路径分析。在模型中，控制一般认知能力、T1 工作记忆、T1 语音意识及 T1 正字法意识，令其与自变量两两相关，且同时预测中介变量和结果变量（快速命名影响词汇知识的路径除外）。此外，令中介变量两两相关，结果变量相关，且三个中介变量预测两个结果变量。考虑到中学段快速命名与词汇知识的相关显著，在中学段的模型中控制了二者的相关。低、中、高三个学段中介模型的拟合均良好，拟合指数分别为：低学段，CFI = 1.00，TLI = 1.03，RMSEA = 0.00，SRMR = 0.01；中学段，CFI = 1.00，TLI = 1.00，RMSEA = 0.00，SRMR = 0.00；高学段，CFI = 1.00，TLI = 1.05，RMSEA = 0.00，SRMR = 0.01。对于低、中、高三个学段的儿童而言，包含标准化结果的模型图分别见图 1 至图 3，可能存在的间接路径的 Bootstrap 检验结果见表 7。

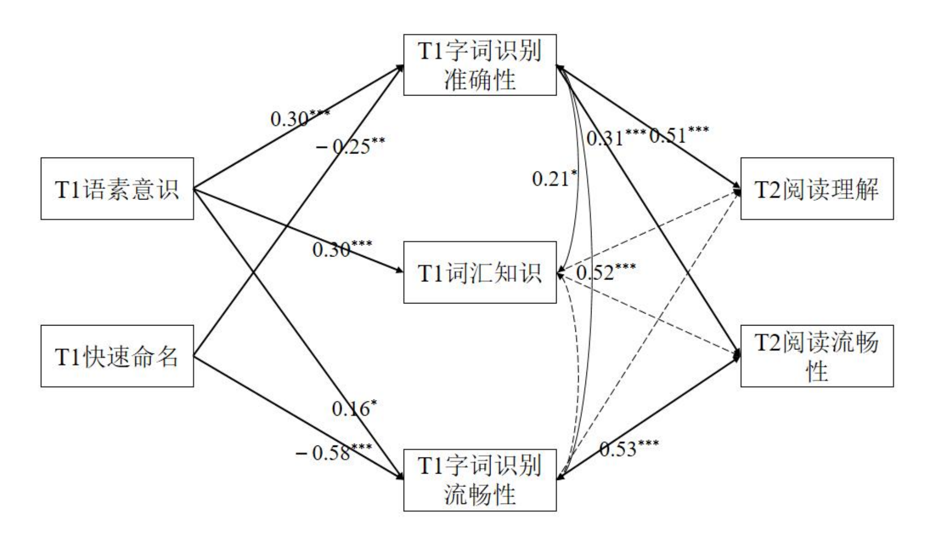


图 1 低学段语素意识与快速命名对阅读能力影响的中介模型

注：*** $p < 0.001$；** $p < 0.01$；* $p < 0.05$。T1 快速命名对 T1 词汇知识的影响不进行估计。为了清晰呈现模型的标准化结果，模型中其余的相关路径，以及控制变量对中介变量和因变量的影响等均未画出；自变量对因变量不显著的直接效应也未在图中呈现，但在模型估计时均进行了估计。下同。

首先，如图 1 及表 7 结果的左边部分所示，低学段路径分析的结果表明，T1 语素意识通过 T1 字词识别准确性到 T2 阅读理解的中介效应显著（β = 0.15, 95% CI [0.04, 0.26]），T1 快速命名通过 T1 字词识别准确性到 T2 阅读理解的中介效应显著（β = –0.13, 95% CI [–0.23, –0.02]）。此外，T1 语素意识通过 T1 字词识别准确性影响 T2 阅读流畅性的中介效应显著（β = 0.09, 95% CI [0.02, 0.16]），T1 快速命名通过 T1 字词识别准确性到 T2 阅读流畅性的中介效应显著（β = –0.08, 95% CI [–0.14, –0.02]），T1 快速命名通过 T1 字词识别流

畅性到 T2 阅读流畅性的中介效应显著（β = –0.31, 95% CI [–0.43, –0.18]），其余中介路径不显著。

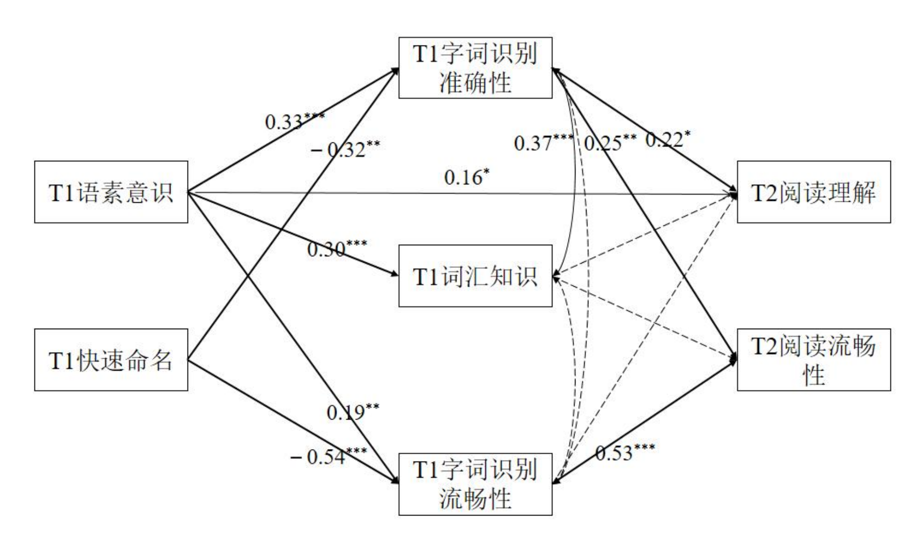


图 2 中学段语素意识与快速命名对阅读能力影响的中介模型

其次，如图 2 及表 7 结果的中间部分所示，中学段路径分析的结果表明，T1 语素意识通过 T1 字词识别准确性到 T2 阅读流畅性的中介效应显著（β = 0.08, 95% CI [0.01, 0.15]），T1 语素意识通过 T1 字词识别流畅性到 T2 阅读流畅性的中介效应显著（β = 0.10, 95% CI [0.02, 0.18]）；T1 快速命名通过 T1 字词识别准确性到 T2 阅读流畅性的中介效应显著（β = –0.08, 95% CI [–0.15, –0.01]），T1 快速命名通过 T1 字词识别流畅性到 T2 阅读流畅性的中介效应显著（β = –0.28, 95% CI [–0.39, –0.17]），其余中介路径不显著。

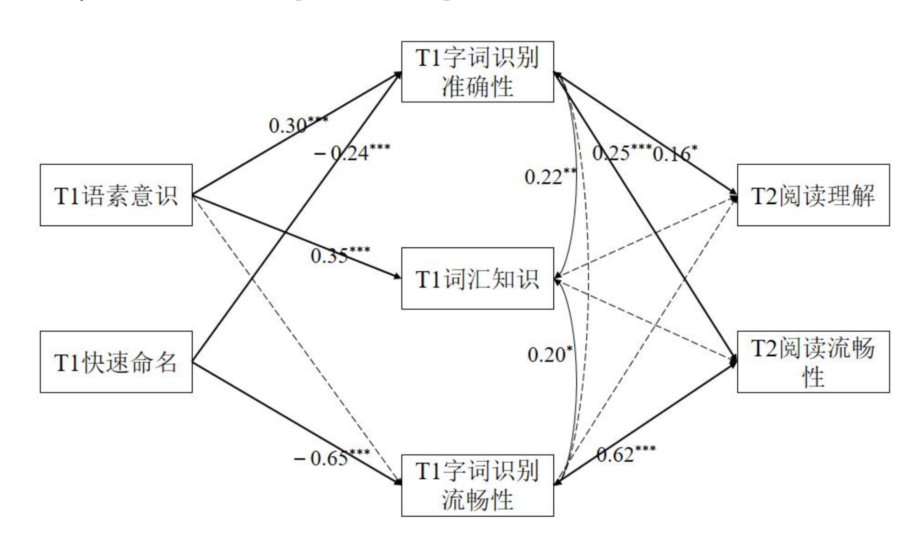


图 3 高学段语素意识与快速命名对阅读能力影响的中介模型

最后，如图 3 及表 7 结果的右边部分所示，高学段路径分析的结果表明，T1 语素意识通过 T1 字词识别准确性到 T2 阅读流畅性的中介效应显著（β = 0.08, 95% CI [0.01, 0.14]）；T1 快速命名通过 T1 字词识别准确性到 T2 阅读流畅性的中介效应显著（β = –0.06, 95% CI [–0.10, –0.02]），T1 快速命名通过 T1 字词识别流畅性到 T2 阅读流畅性的中介效应显著（β = –0.40, 95% CI [–0.52, –0.27]），其余中介路径不显著。

表 7 三个学段可能的间接路径的 Bootstrap 检验结果

因变	自变量	中介变量	低学段		中学段		高学段	
			标准化的	95%CI	标准化的	95%CI	标准化的	95%CI

量			估计值	下限	上限	估计值	下限	上限	估计值	下限	上限
T2 阅读理解	**T1 语素意识**	**T1 字词识别准确性**	**0.15**	**0.04**	**0.26**	0.07	–0.01	0.15	0.05	–0.02	0.12
		T1 词汇知识	0.01	–0.04	0.06	0.03	–0.02	0.08	0.05	–0.01	0.11
		T1 字词识别流畅性	0.02	–0.02	0.06	0.03	–0.01	0.07	0.01	–0.03	0.04
	T1 快速命名	**T1 字词识别准确性**	**–0.13**	**–0.23**	**–0.02**	–0.07	–0.14	0.001	–0.04	–0.10	0.01
		T1 字词识别流畅性	–0.06	–0.17	0.06	–0.08	–0.17	0.002	–0.05	–0.20	0.10
T2 阅读流畅性	**T1 语素意识**	**T1 字词识别准确性**	**0.09**	**0.02**	**0.16**	**0.08**	**0.01**	**0.15**	**0.08**	**0.01**	**0.14**
		T1 词汇知识	0.03	–0.02	0.07	0.01	–0.04	0.05	–0.04	–0.09	0.01
		T1 字词识别流畅性	0.08	–0.003	0.17	**0.10**	**0.02**	**0.18**	0.05	–0.05	0.14
	T1 快速命名	**T1 字词识别准确性**	**–0.08**	**–0.14**	**–0.02**	**–0.08**	**–0.15**	**–0.01**	**–0.06**	**–0.10**	**–0.02**
		T1 字词识别流畅性	**–0.31**	**–0.43**	**–0.18**	**–0.28**	**–0.39**	**–0.17**	**–0.40**	**–0.52**	**–0.27**

注：加粗的为显著的路径，即 95%置信区间不包含 0。

4 讨论

本研究以低、中、高三个学段的汉语儿童为被试进行了半年的追踪，探讨了语素意识与快速命名对阅读理解与阅读流畅性影响的中介机制。结果表明，低学段，语素意识与快速命名可以通过字词识别准确性影响到半年后的阅读理解与阅读流畅性，且字词识别流畅性在快速命名影响阅读流畅性的过程中发挥中介作用。中学段，语素意识与快速命名对半年后阅读理解的间接影响不显著；语素意识与快速命名可以通过字词识别准确性和流畅性影响阅读流畅性。高学段，阅读理解的间接影响机制不显著；语素意识可以通过字词识别准确性，快速命名可以通过字词识别准确性和字词识别流畅性影响阅读流畅性。因此，阅读理解与阅读流畅性共享的影响机制多体现在低学段；相对于阅读理解的中介机制在中、高学段不显著，阅读流畅性的间接机制在三个学段则较为稳定。

在低学段，就二者的共享机制而言，虽然语素意识与快速命名分别是反映准确性和自动化的元语言意识和认知技能，但二者都可以通过字词识别准确性影响到半年后的两项阅读能力。语素意识有助于字词识别准确性的发展，这与以往研究结果相一致(Liu & McBride-Chang, 2010)。尽管以往关于快速命名与字词识别准确性的关系还存在争议(Liao et al., 2008; Wei et al., 2015)，本研究却发现，儿童对简单符号进行自动化形-音匹配的能力也有利于其将汉字字符与字音联系起来，从而影响到阅读理解。字词识别准确性可能是两项阅读能力共享的因素，尤其对于低学段的儿童而言，因为识字是低学段儿童的主要任务。在小学阶段需要掌握的约 2500 个汉字中，有 45%都出现在一、二年级(Shu et al., 2003)。此外，字词识别准确性而非流畅性是共享因素还可能是由于字词识别流畅性任务的双字词含有一定的语境背景(Wang & McBride, 2016)，可能会涉及语义解码。对于处在学习阅读阶段(Chall, 1983)的儿童而言，识字量或者字词识别准确性正处在发展的关键期，而字词识别速度主要是在字词识别准确性达到一定程度后发展起来的(Juul et al., 2014)。最后，基于信息自动化加工理论(Laberge & Samuels, 1974)，流畅地识别字词可以为文本意义的建构节省注意资源，并且其对阅读能力的重要性在一些语言体系中也被证实(Fuchs et al., 2001; Geva & Farnia, 2012)。然而，在本研究中，字词识别流畅性只在快速命名影响阅读流畅性而非阅读理解的过程中发挥中介作用，这在一定程度上符合 Altani 等(2020)的观点，即其与底层的快速命名、文本层面的阅读流畅性关系更为密切。本研究进一步拓展以往的研究，发现该独特的中介路径在低、中、高三个学段稳定存在。

中学段两项阅读能力的影响机制与高学段基本相似，但却与低学段有所不同，尤其是阅读理解的间接影响机制在中、高学段均不显著。就语素意识对阅读理解的影响而言，低学段，语素意识通过字词识别准确性影响阅读理解，为完全中介；中学段，语素意识仅直接影响阅读理解，中介效应不显著；高学段，语素意识对阅读理解的直接和间接影响均不显著。低学段的儿童正处在识字的关键阶段，而字词识别可能包含语素分解这一早期过程(Verhoeven & Perfetti, 2011)，尤其汉语中的字词更多地以语素的方式来表征。语素意识涉及字词和字词构成规则的知识(Kuo & Anderson, 2006)，语素意识好的儿童可以更好地对汉字进行识记和提取，从而通过影响字词识别准确性影响阅读理解，即字词识别准确性发挥完全中介作用。中学段，仅发现了语素意识的直接作用，这可能是因为本研究同时考虑了阅读理解与阅读流畅性，且到了中学段，底层认知技能的间接影响机制逐渐减弱，阅读理解这一涉及意义建构的变量更多地受到认知技能和元语言意识以及字词层面阅读技能的直接而非间接的影响。这或许也解释了为什么关于语素意识对阅读理解间接影响机制的研究多集中在小学的低年级阶段(e.g., 程亚华 等, 2018; Kim et al., 2020; Zhao et al., 2019)。到了高学段，儿童所接触的书面材料越来越复杂，阅读理解可能不仅仅涉及较为简单的提取、推论等过程，更多地开始涉及一些高级思维，如推理整合、鉴赏批判等过程。因此，一些高水平的言语技能如听力理解，领域一般性的技能如推理，以及非认知因素如阅读策略等对阅读理解的影响可能会逐渐突显。语素意识从低学段的需要通过字词识别准确性影响阅读理解，到中学段的直接影响阅读理解，再到高学段的影响不显著，二者关系的规律变化也在一定程度上支持了阅读发展阶段论(Chall, 1983)。

与阅读理解不同，三个学段阅读流畅性的影响机制较为稳定。除了语素意识通过字词识别流畅性影响阅读流畅性的中介机制只在中学段显著外，其余显著的中介路径在三个学段均有体现。语素意识通过字词识别流畅性影响阅读流畅性的中介机制只在中学段显著的原因可能有以下两点。第一，语素意识与字词识别流畅性的相关随着年级的增加而减弱，高年级语素意识与字词识别流畅性的关系可能并不密切(Kieffer et al., 2013)。例如，以多组语言背景不同的六年级学生为对象的研究表明，字词识别流畅性在语素意识影响阅读理解过程中的中介作用均不显著(Kieffer & Lesaux, 2012)。第二，在低学段，工作记忆、语音意识与字词识别流畅性的相关均是显著的。或许，对语音和工作记忆的作用进行统计控制导致了低学段字词识别流畅性的中介作用不显著。此外，本研究同时包含了语素意识与快速命名，相对于语素意识，快速命名才是各种类型流畅性的近端影响因素(Altani et al., 2020; Hudson et al., 2009)。然而，对于各个学段的汉语儿童而言，语素意识却能间接地通过字词识别准确性影响到阅读流畅性，这种对最小语义单元的感知和操作能力在文本流畅性中的作用或许可以用汉语的特点来解释。汉语中词与词之间没有空格，而汉语词汇的表征与语素表征有关(Zhou & Marslen-Wilson, 2000)，这一点与英语等拼音文字不同。因此，语素意识有助于汉语儿童准确地进行词汇通达和表征，促进其字词识别准确性的发展，并在短时间内（如半年）影响到其阅读流畅性的能力。最后，虽然阅读流畅性也含有理解的成分在内(Hudson et al., 2009)，但并不涉及对文本材料进行推理、评价等，而到了小学的中、高年级，阅读理解则需要读者进行深层次的操作和加工。到了中、高学段，阅读理解与阅读准确性影响机制的差异也说明了二者应该被当作阅读能力的不同方面。

本研究拓展了阅读简单观(Hoover & Gough, 1990)，不仅关注了阅读理解，更关注了阅读流畅性的影响机制，且考虑了三类字词技能的中介作用。研究结果支持了阅读能力影响机制的层级性，即底层元语言意识与认知技能可以通过字词层面的技能影响篇章层面的阅读能力；揭示了该机制的动态性，如不同学段的影响机制存在一定差异，这些都在一定程度上与Kim(2020)的直接与间接效应模型的观点相吻合。此外，本研究还创新地指出，阅读理解与阅读流畅性的影响机制存在一定的共享性和特异性，底层偏准确性的语素意识与偏自动化的

快速命名在影响阅读理解与阅读流畅性的过程中，会呈现一定的交叉效应，如语素意识对阅读流畅性的直接与间接影响，快速命名对阅读理解的直接与间接影响等。然而，需要注意的是，词汇知识的中介作用在三个学段均不显著。低、中学段不显著的原因可能是，早期对阅读能力影响较大的仍然是字词识别技能(Yan et al., 2021)。高学段仍不显著的最主要原因可能是，词汇知识与字词识别流畅性、字词识别准确性的相关在模型中均显著，或许由于字词识别流畅对阅读流畅性的解释率太高，阅读理解与阅读流畅性的相关也显著，模型中各个变量之间相关的控制导致了高学段词汇知识的中介作用不显著。

本研究存在以下几点不足。第一，本研究未对阅读能力的不同维度或成分进行进一步分析。例如，阅读理解涉及提取、推论、综合、评价等不同的维度，阅读流畅性涉及错误率、时间、自我纠正比例等不同的方面，未来研究可以进一步探讨二者不同的维度或成分的影响机制。第二，本研究主要关注了一些语言特异性的因素，未考虑领域一般性及非认知因素的作用。未来研究可以对推理、阅读策略等进行测查，也可以考察更高水平的因素，如听力理解等对阅读能力的影响机制。最后，本研究中字词识别准确性和流畅性分别采用了单字和双字识别任务。Wang 和 McBride(2016)的研究表明当将目标字放在双字词中时，儿童的表现要好于单独阅读该目标字，且单字与双字阅读的影响因素存在一定的差异。因此，材料的类型可能会对研究结果造成一定影响，未来研究需要对其进行平衡和控制。

本研究对汉语儿童的阅读教学具有一定的启示意义。除阅读理解外，教师也应该关注儿童阅读流畅性的表现。鉴于二者的影响机制存在一定的差异，在对阅读落后的儿童进行干预时，应该区分儿童的阅读滞后具体体现在哪个方面，根据儿童的特点设计不同的教学或干预方案。例如，对于阅读流畅性较差的儿童，可以多训练其快速命名、字词识别流畅性等。其次，教师应该根据儿童所处的年级或阅读发展阶段进行有的放矢的教学。儿童刚进入小学时，教师就可以从底层的认知技能和元语言意识入手对儿童进行训练，如让儿童快速地命名一些简单的数字、物体或根据描述提取关键词等。

5 结论

（1）低学段，语素意识与快速命名可以通过字词识别准确性影响到半年后的阅读理解与阅读流畅性，且快速命名可以通过字词识别流畅性影响到阅读流畅性。（2）中、高学段，语素意识与快速命名对半年后阅读理解的间接作用均不显著；语素意识可以通过字词识别准确性，快速命名可以通过字词识别准确性和字词识别流畅性影响到阅读流畅性，且中学段语素意识通过字词识别流畅性影响阅读流畅性的中介效应也显著。（3）阅读理解与阅读流畅性是两项关系密切但又本质不同的阅读能力，二者在不同学段的影响机制存在一定的共享性与特异性。

参考文献：

Adams, R. J., Wu, M. L., & Wilson, M. R. (2015). *ACER ConQuest: Generalised item response modeling software [computer software] version 4*. Australian Council for Educational Research.

Altani, A., Protopapas, A., Katopodi, K., & Georgiou, G. K. (2020). From individual word recognition to word list and text reading fluency. *Journal of Educational Psychology, 112*(1), 22–39.

Baker, D. L., Biancarosa, G., Park, B. J., Bousselot, T., Smith, J., Baker, S. K., Kame'enui, E. J., Alonzo, J., & Tindal, G. (2015). Validity of CBM measures of oral reading fluency and reading comprehension on high-stakes reading assessments in Grades 7 and 8. *Reading and Writing, 28*(1), 57–104.

Braze, D., Katz, L., Magnuson, J. S., Mencl, W. E., Tabor, W., Van Dyke, J. A., Gong, T., Johns, C. L., & Shankweiler, D. (2016). Vocabulary does not complicate the simple view of reading. *Reading and Writing,*

29(3), 435–451.

Chall, J. S. (1983). *Stages of Reading Development.* McGraw-Hill.

Chen, H., Zhao, Y., Wu, X., Sun, P., Feng, J., Xie, R., & Wang, H. (2023). Effects of phonological awareness and morphological awareness on blind students' reading comprehension. *British Journal of Psychology, 114*(2), 415–429.

Cheng, Y., Wang, J., & Wu, X. (2018). The role of morphological awareness in Chinese children's reading comprehension: The mediating effect of word reading fluency. *Acta Psychologica Sinica, 50*(4), 413–425.

[程亚华, 王健, 伍新春. (2018). 小学低年级儿童汉语语素意识在阅读理解中的作用：字词阅读流畅性的中介效应. *心理学报, 50*(4), 413–425.]

Cheng, Y., Zhang, J., Li, H., Wu, X., Liu, H., Dong, Q., Li, L., Nguyen, T. P., Zheng, M., Zhao, Y., & Sun, P. (2017). Growth of compounding awareness predicts reading comprehension in young Chinese students: A longitudinal study from grade 1 to grade 2. *Reading Research Quarterly, 52*(1), 91–104.

Cohen-Mimran, R. (2009). The contribution of language skills to reading fluency: A comparison of two orthographies for Hebrew. *Journal of Child Language, 36*(3), 657–672.

Deacon, S. H., Kieffer, M. J., & Laroche, A. (2014). The relation between morphological awareness and reading comprehension: Evidence from mediation and longitudinal models. *Scientific Studies of Reading, 18*(6), 432–451.

Fuchs, L. S., Fuchs, D., Hosp, M. K., & Jenkins, J. R. (2001). Oral reading fluency as an indicator of reading competence: A theoretical, empirical, and historical analysis. *Scientific Studies of Reading*, *5*(3), 239–256.

Geva, E., & Farnia, F. (2012). Developmental changes in the nature of language proficiency and reading fluency paint a more complex view of reading comprehension in ELL and EL1. *Reading and Writing, 25*(8), 1819–1845.

Hjetland, H. N., Lervåg, A., Lyster, S. H., Hagtvet, B. E., Hulme, C., & Melby-Lervåg, M. (2019). Pathways to reading comprehension: A longitudinal study from 4 to 9 years of age. *Journal of Educational Psychology, 111*(5), 751–763.

Hoover, W. A., & Gough, P. B. (1990). The simple view of reading. *Reading and Writing, 2*(2), 127–160.

Hudson, R. F., Pullen, P. C., Lane, H. B., & Torgesen, J. K. (2009). The complex nature of reading fluency: A multidimensional view. *Reading & Writing Quarterly, 25*(1), 4–32.

Jenkins, J. R., Fuchs, L. S., Van den Broek, P., Espin, C., & Deno, S. L. (2003). Sources of individual differences in reading comprehension and reading fluency. *Journal of Educational Psychology, 95*(4), 719–729.

Johnston, T. C., & Kirby, J. R. (2006). The contribution of naming speed to the simple view of reading. *Reading and Writing, 19*(4), 339–361.

Joshi, R. M., Ji, X. R., Breznitz, Z., Amiel, M., & Yulia, A. (2015). Validation of the simple view of reading in Hebrew—A Semitic language. *Scientific Studies of Reading, 19*(3), 243–252.

Juul, H., Poulsen, M., & Elbro, C. (2014). Separating speed from accuracy in beginning reading development. *Journal of Educational Psychology, 106*(4), 1096–1106.

Kieffer, M. J., Biancarosa, G., & Mancillamartinez, J. (2013). Roles of morphological awareness in the reading comprehension of Spanish-speaking language minority learners: Exploring partial mediation by vocabulary and reading fluency. *Applied PsychoLinguistics, 34*(4), 697–725.

Kieffer, M. J., & Lesaux, N. K. (2012). Direct and indirect roles of morphological awareness in the English reading comprehension of native English, Spanish, Filipino, and Vietnamese speakers. *Language Learning, 62*(4), 1170–1204.

Kim, Y. G. (2020). Hierarchical and dynamic relations of language and cognitive skills to reading comprehension: Testing the direct and indirect effects model of reading (DIER). *Journal of Educational Psychology, 112*(4),

667–694.

Kim, Y. G. (2015). Developmental, component-based model of reading fluency: An investigation of predictors of word-reading fluency, text-reading fluency, and reading comprehension. *Reading Research Quarterly, 50*(4), 459–481.

Kim, Y. G., Guo, Q., Liu, Y., Peng, Y., & Yang, L. (2020). Multiple pathways by which compounding morphological awareness is related to reading comprehension: Evidence from Chinese second graders. *Reading Research Quarterly, 55*(2), 193–212.

Kuo, L., & Anderson, R. C. (2006). Morphological awareness and learning to read: A cross-language perspective. *Educational Psychologist, 41*(3), 161–180.

Laberge, D., & Samuels, S. J. (1974). Toward a theory of automatic information processing in reading. *Cognitive Psychology, 6*(2), 293–323.

Li, H., Shu, H., Mcbridechang, C., Liu, H., & Peng, H. (2012). Chinese children's character recognition: Visuo-orthographic, phonological processing and morphological skills. *Journal of Research in Reading, 35*(3), 287–307.

Li, L., & Wu, X. (2015). Effects of metalinguistic awareness on reading comprehension and the mediator role of reading fluency from grades 2 to 4. *PloS One, 10*(3), e114417.

Liao, C., Georgiou, G. K., & Parrila, R. (2008). Rapid naming speed and Chinese character recognition. *Reading and Writing, 21*(3), 231–253.

Liu, P. D., & McBride-Chang, C. (2010). What is morphological awareness? Tapping lexical compounding awareness in Chinese third graders. *Journal of Educational Psychology, 102*(1), 62–73

Mcbride-Chang, C., Tardif, T., Cho, J., Shu, H., Fletcher, P. C., Stokes, S. F., Wong, A., & Leung, K. (2008). What's in a word? Morphological awareness and vocabulary knowledge in three languages. *Applied Psycholinguistics, 29*(3), 437–462.

Norton, E. S., & Wolf, M. (2012). Rapid automatized naming (RAN) and reading fluency: Implications for understanding and treatment of reading disabilities. *Annual Review of Psychology, 63*, 427–452.

Pan, J., McBride-Chang, C., Shu, H., Liu, H., Zhang, Y., & Li, H. (2011). What is in the naming? A 5-year longitudinal study of early rapid naming and phonological sensitivity in relation to subsequent reading skills in both native Chinese and English as a second language. *Journal of Educational Psychology, 103*(4), 897–908.

Pan, J., Song, S., Su, M., McBride, C., Liu, H., Zhang, Y., Li, H., & Shu, H. (2016). On the relationship between phonological awareness, morphological awareness and Chinese literacy skills: Evidence from an 8-year longitudinal study. *Developmental Science, 19*(6), 982–991.

Peng, P., Barnes, M., Wang, C., Wang, W., Li, S., Swanson, H. L., Dardick, W., & Tao, S. (2018). A meta-analysis on the relation between reading and working memory. *Psychological Bulletin, 144*(1), 48–76.

Perfetti, C.A., Landi, N., & Oakhill, J. (2005). The acquisition of reading comprehension skill. In M.J. Snowling & C. Hulme (Eds.), *The Science of Reading: A Handbook* (pp. 227–247). Blackwell.

Ruan, Y., Georgiou, G. K., Song, S., Li, Y., & Shu, H. (2018). Does writing system influence the associations between phonological awareness, morphological awareness, and reading? A meta-analysis. *Journal of Educational Psychology, 110*(2), 180–202.

Shu, H., Chen, X., Anderson, R. C., Wu, N., & Xuan, Y. (2003). Properties of school Chinese: Implications for learning to read. *Child Development, 74*(1), 27–47.

Shu, H., McBride-Chang, C., Wu, S., & Liu, H. (2006). Understanding Chinese developmental dyslexia: Morphological awareness as a core cognitive construct. *Journal of Educational Psychology, 98*(1), 122–133.

Shu, H., Peng, H., & Mcbride-Chang, C. (2008). Phonological awareness in young Chinese children.

Developmental Science, 11(1), 171–181.

Song, S., Su, M., Kang, C., Liu, H., Zhang, Y., Mcbride-Chang, C., Tardif, T., Li, H., Liang, W., Zhang, Z., & Shu, H. (2015). Tracing children's vocabulary development from preschool through the school-age years: An 8-year longitudinal study. *Developmental Science, 18*(1), 119–131.

Stanovich, K. E. (1980). Toward an interactive-compensatory model of individual differences in the development of reading fluency. *Reading Research Quarterly, 16*(1), 32–71.

Verhoeven, L., & Perfetti, C. A. (2011). Morphological processing in reading acquisition: A cross-linguistic perspective. *Applied Psycholinguistics, 32*(3), 457–466.

Wang, Y., & McBride, C. (2016). Character reading and word reading in Chinese: Unique correlates for Chinese kindergarteners. *Applied Psycholinguistics, 37*(2), 371–386.

Wang, Z., Sabatini, J., O'Reilly, T., & Weeks, J. (2019). Decoding and reading comprehension: A test of the decoding threshold hypothesis. *Journal of Educational Psychology, 111*(3), 387–401

Wei, W., Georgiou, G. K., & Deng, C. (2015). Examining the cross-lagged relationships between RAN and word reading in Chinese. *Scientific Studies of Reading, 19*(6), 446–455.

Yan, M., Li, Y., Sun, X., Zhou, X., Hui, Y., & Li, H. (2021). The roles of decoding and vocabulary in Chinese reading development: Evidence from a 3-year longitudinal study. *British Journal of Educational Psychology*, *91*(1), 300–314.

Yu, Y., Xie, R., Wu, X., Xia, Y., Wang, Z., & Nguyen, T. P. (2023). The relationship between metalinguistic awareness and reading fluency in elementary school children: The mediating role of character recognition and vocabulary knowledge. *Acta Psychologica Sinica,* 55(6), 941–953.

[喻艳玲, 谢瑞波, 伍新春, 夏月, 王振梁, 阮世芳. (2023). 小学低年级儿童元语言意识与阅读流畅性的关系：汉字识别和词汇知识的中介效应. *心理学报, 55*(6), 941–953.]

Zhang, H. C., & Wang, X. P. (1989). Standardization research on Raven’s standard progressive matrices in China. *Acta Psychologica Sinica, 21*(2), 113–121.

[张厚粲, 王晓平. (1989). 瑞文标准推理测验在我国的修订. *心理学报, 21*(2), 113–121.]

Zhao, Y., Cheng, Y., & Wu, X. (2019). Contributions of morphological awareness and rapid automatized naming (RAN) to Chinese children’s reading comprehension versus reading fluency: Evidence from a longitudinal mediation model. *Reading and Writing, 32*(8), 2013–2036.

Zhao, Y., Cheng, Y., Wu, X., & Nguyen, T. P. (2016). The reciprocal relationship between morphological awareness and vocabulary knowledge among Chinese children: A longitudinal study. *Acta Psychologica Sinica, 48*(11), 1434–1444.

[赵英, 程亚华, 伍新春, 阮氏芳. (2016). 汉语儿童语素意识与词汇知识的双向关系：一项追踪研究. *心理学报, 48*(11), 1434–1444.]

Zhou, T., Li, Y., Li, H., Xu, Z., Zhang, F., & Cheng, Y. The relation between oral reading fluency and reading comprehension among Chinese children: A 3-year longitudinal study. *Psychological Development and Education, 37*(5), 691–700.

[周婷娜, 李宜逊, 李虹, 徐钟庚, 张锋, 程亚华. (2021). 汉语儿童口语流畅性与阅读理解的关系：一项三年追踪研究. *心理发展与教育, 37*(5), 691–700.]

Zhou, X. L., & Marslen-Wilson, W. (2000). Lexical representation of compound words: Cross-linguistic evidence. *Psychologia, 43*(1), 47–66.

Ziegler, J. C., Bertrand, D., Tóth, D., Csépe, V., Reis, A., Faísca, L., Saine, N., Lyytinen, H., Vaessen, A., & Blomert, L. (2010). Orthographic depth and its impact on universal predictors of reading a cross-language investigation. *Psychological Science, 21*(4), 551–559.

作者贡献声明：

赵英：研究命题的提出、设计，研究过程的实施，数据的分析，论文起草及最终版本的修订；

伍新春：数据的获取与提供，研究的指导；

陈红君，孙鹏，王淏蘭：研究过程的实施，数据的分析。